






## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Tren globalisasi makanan Jepang sudah semakin terlihat perkembangannya di Indonesia. Hal ini telah dibuktikan dengan adanya beberapa inovasi produk makanan Indonesia yang terdiri dari kombinasi antara produk pangan lokal dan impor. Salah satu makanan Jepang yang dimodifikasi di Indonesia adalah *Sushi* yang terdiri dari *nori*, nasi *sushi* dan *topping sushi*. Hasil modifikasi secara ringkas dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Modifikasi *Sushi* menggunakan *Nori*

Tahun	Inovasi <i>Topping sushi</i>	Inovasi nasi <i>sushi</i>	Gambar	Referensi
2015	bakso ayam, ikan teri, tahu, sambal bajak	-		(Fajriana, 2015)
2016	rendang, tempe oreg	-		(Tempo, 2016).
2017	sayuran, kecambah, telur dadar, uyah goreng, daun pepaya	-		(Mutinda, 2017)
2018	gudeg	-		(Inibaru, 2018)
2018	-	nasi <i>sushi</i> dengan tambahan pewarna biru alami dari bunga telang		(Limbong, 2018)

Inovasi-inovasi tersebut sudah baik karena menggantikan bahan-bahan original Jepang berisikan timun, daging salmon, kulit salmon, selada, omelet, asparagus, lobak asam, jamur, daun sisho, alpukat dan daging kepiting (Mouritsen, 2009) dengan produk pangan

lokal Indonesia namun di dalam inovasi ini, masih digunakan produk impor seperti *Nori*. *Nori* merupakan produk pangan berbentuk lembaran yang sudah mendunia, terbuat dari bubur *Porphyra sp.* dan dikeringkan menggunakan sinar matahari serta memiliki ketebalan sekitar 0,2 mm (Amiludin *et al.*, 2018).

*Porphyra sp.* dapat ditemukan di Jepang, Thailand dan Korea namun, Indonesia tidak dapat menghasilkan *Porphyra sp* (Bito *et al.*, 2017) yang dapat diolah menjadi *nori*. *Vegetable leather* merupakan produk pangan yang unik dan menarik, yang dapat menggantikan *nori*, karena keduanya berbentuk lembaran dan dapat digulung. *Vegetable leather* bermanfaat menyatukan kuliner Jepang dengan Indonesia, yaitu menjadi pembungkus *sushi*, *onigiri* ataupun *rice cake* (Mouritsen, 2013)

*Vegetable leather* merupakan *puree* sayuran yang dikeringkan dan terdiri dari sayuran serta *binding agent* dan merupakan hasil modifikasi *fruit leather* dan *seaweed leather* (Amiludin *et al.*, 2018). Semenjak tahun 2015, penelitian mengenai formulasi *vegetable leather* sudah mulai dikembangkan hingga sekarang. Tujuan dibuatnya *vegetable leather* adalah untuk memanfaatkan potensi sayuran lokal atau *indigenous* di Indonesia sehingga, lebih bernilai ekonomi tinggi. Hal ini didukung oleh pernyataan Setiawan *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa pemanfaatan tanaman *indigenous* di Indonesia masih belum optimal dan terabaikan. Di Indonesia, sudah banyak dilakukan penelitian terkait dengan *vegetable leather* yang memanfaatkan tanaman lokal. *Vegetable leather* yang terbuat dari berbagai sayuran lokal dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Macam-macam *Vegetable Leather* yang Sudah Pernah Diteliti

Tahun	<i>Vegetable leather</i> yang sudah pernah diteliti.	Referensi
2014	<i>vegetable leather</i> brokoli	(Handayani & Ayustaningwarno, 2015)
2016	<i>vegetable leather</i> daun katuk	(Ariesta, 2016)
2016	<i>vegetable leather</i> cabai merah	(Riyadi <i>et al.</i> , 2016)
2017	<i>vegetable leather</i> cabai hijau	(Permatasari <i>et al.</i> , 2017)
2017	<i>vegetable leather</i> wortel dan labu siam	(Sinurat, 2017)
2017	<i>vegetable leather</i> mentimun dan brokoli	(Rodiyanti <i>et al.</i> , 2017)
2017	<i>vegetable leather</i> daun kelor	(Rianse, 2017)
2018	<i>vegetable leather</i> daun kedondong / tawa'oloho	(Amiludin <i>et al.</i> , 2018)
2018	<i>vegetable leather</i> daun selada air	(Pinasti <i>et al.</i> , 2018)

Berdasarkan Tabel 2. dapat disimpulkan tanaman / sayuran lokal dapat dimanfaatkan sebagai bahan untuk membuat *vegetable leather*. Pada tahun 2014 hingga 2018, berbagai macam sayuran yang diolah menjadi *vegetable leather* yaitu brokoli, daun katuk, cabai merah, cabai hijau, kombinasi wortel dan labu siam, kombinasi mentimun dan brokoli, daun kelor, daun kendondong serta selada air telah diteliti.

Daun kemangi yang digunakan di dalam penelitian ini memiliki keunggulan yang tidak dimiliki oleh sayuran lokal yang sudah pernah diteliti lainnya, yaitu memiliki aroma dan *flavor* yang khas, karena di dalamnya terkandung minyak esensial (Loughrin and M.J., 2003; Bito *et al.*, 2017). Aroma dan *flavor* yang khas tersebut dapat meningkatkan nafsu makan (Widhiasih *et al.*, 2018). Meskipun menurut Mouritsen (2009) dan Rianse (2017) standar mutu aroma *nori* yang digunakan untuk *sushi* adalah tidak beraroma, namun *sushi* yang beraroma kemangi berpeluang menjadi suatu inovasi *sushi* yang baru dan diduga dapat diterima serta disukai oleh konsumen. Ringkasan Singkat Macam-Macam *Vegetable Leather* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Ringkasan Singkat Macam-macam *Vegetable Leather*

<i>Vegetable leather</i> yang sudah pernah diteliti	Ringkasan	Referensi
<i>Vegetable leather</i> daun tawa oloho	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formula optimum terdiri dari 1,69% <i>Eucheuma cottonii</i> dan 7,5% daun tawa oloho.</li> <li>• Memiliki skor hedonik tekstur yang disukai oleh panelis.</li> <li>• Warna, aroma dan rasa <i>vegetable leather</i> agak disukai oleh panelis.</li> <li>• kadar air 4,85%, <i>elongation to break</i> 10%, ketebalan 0,11 milimeter, kelarutan 71,43%.</li> </ul>	(Amiludin <i>et al.</i> , 2018)
<i>vegetable leather</i> daun kelor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formula optimum terdiri dari 1% karagenan dan 15 gram daun kelor.</li> <li>• Aroma, kenampakkan, tekstur maupun rasa <i>vegetable leather</i> disukai oleh panelis.</li> <li>• kadar air 7,14%, kelarutan 72,75%, ketebalan. 0,015 milimeter, <i>elongation to break</i> 11,55%.</li> </ul>	(Rianse, 2017)
<i>vegetable leather</i> brokoli	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formula optimum terdiri dari 100% substitusi inulin</li> <li>• Glisemik indeks <i>vegetable leather</i> yaitu 23,42 dan glisemik load yaitu 3,67.</li> </ul>	(Handayan i & Ayustaning warno, 2015)

Lanjutan Tabel 3.

<i>Vegetable leather</i> yang sudah pernah diteliti	Ringkasan	Referensi
<i>vegetable leather</i> daun katuk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulasi optimum terdiri dari 1% CMC dan 0,2% gliserol.</li> <li>• IC<sub>50</sub> sebesar 1545,244 ppm.</li> <li>• Aroma dan warna <i>vegetable leather</i> katuk agak disukai.</li> </ul>	(Ariesta, 2016)
<i>vegetable leather</i> cabai hijau	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulasi optimum terdiri dari 0,3% pektin.</li> <li>• <i>Tensile strength</i> 4,68 N, aktivitas air 0,55, kadar air 14,95%.</li> </ul>	(Permatasari <i>et al.</i> , 2017)
<i>Vegetable leather</i> cabai merah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formula optimum terdiri dari 0,9% karagenan.</li> <li>• Kadar air 17,22%.</li> </ul>	(Riyadi <i>et al.</i> , 2016)
<i>Vegetable leather</i> selada air	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penambahan konsentrasi <i>stevia</i> dapat meningkatkan kadar air serat pangan dan menurunkan kadar energi <i>vegetable leather</i> selada air.</li> </ul>	(Pinasti <i>et al.</i> , 2018)
<i>Vegetable leather</i> wortel dan labu siam	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulasi optimum terdiri dari sari wortel dan labu siam dengan perbandingan 20:80 serta jumlah pektin sebesar 1%</li> <li>• Tekstur <i>vegetable leather</i> dinilai agak elastis oleh panelis.</li> <li>• <i>Hue</i> yang didapat sebesar 56,45°, kadar air 10,37%.</li> <li>• Warna, aroma dan rasa <i>vegetable leather</i> disukai oleh panelis.</li> </ul>	(Sinurat, 2017)
<i>Vegetable leather</i> mentimun dan brokoli	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulasi optimum terdiri dari mentimun dan brokoli dengan perbandingan 60%:40% serta jumlah gum arab sebesar 0,5%.</li> <li>• Tekstur <i>vegetable leather</i> dinilai agak keras oleh panelis.</li> <li>• <i>Hue</i> yang didapat sebesar 86,51°, kadar air 8,78%.</li> <li>• Warna, aroma dan rasa <i>vegetable leather</i> dinilai biasa oleh panelis.</li> </ul>	(Rodiyanti <i>et al.</i> , 2017)

Berdasarkan Tabel 3. *Vegetable leather* brokoli memiliki aroma yang dinilai biasa oleh panelis dan cenderung tidak beraroma. Hal ini juga terjadi pada *vegetable leather* daun kelor yang diteliti oleh Rianse (2017) dan *vegetable leather* mentimun dan brokoli yang diteliti oleh Sinurat (2017), oleh karena itu diharapkan dengan menggunakan kemangi di dalam penelitian ini, dapat mengoptimasi aroma *vegetable leather* yaitu dengan cara meningkatkan skor hedonik aroma serta membuat *vegetable leather* beraroma sedap, karena kemangi memiliki aroma dan *flavor* yang khas yang disebabkan oleh adanya minyak esensial.



Keunggulan daun kemangi lainnya adalah mudah ditemui, mudah tumbuh di pekarangan, memiliki harga yang terjangkau (Widhiasih *et al.*, 2018), toleran terhadap bermacam-macam kondisi tanah dan iklim, resisten terhadap hama dan penyakit (Nahreani *et al.*, 2018), memiliki kandungan serat dan mineral yang tinggi (Hanif & Aladawi, 2017) serta memiliki manfaat fungsional yaitu efek anti kanker, anti peradangan, anti mikroba dan berguna untuk pengobatan diare dan katarak (Hanif & Aladawi, 2017). Selain itu, tanaman kemangi juga telah dikenal oleh berbagai macam Negara yaitu Amerika, Thailand, Pakistan, Guatemala, Jerman dan Turkey (Hanif & Aladawi, 2017). Dari pernyataan tersebut, dapat dikatakan bahwa produk *vegetable leather* daun kemangi diduga dapat dikomersialkan hingga ke luar negeri karena, masyarakat Internasional telah mengenal daun kemangi.

Ariesta (2016) dan Amiludin *et al.* (2018) berpendapat bahwa *vegetable leather* dapat dibuat tanpa menggunakan *binding agent* namun, tekstur yang dihasilkan mudah robek dan patah namun, di dalam penelitian pendahuluan telah dibuat *vegetable leather* kemangiyang tidak ditambahkan *binding agent*. Hasil dari penelitian tersebut adalah kemangi tidak mengandung *binding agent* yang dapat membentuk dan mempertahankan struktur seperti *leather*, sehingga sulit untuk dilepaskan dari alas plastik *mika*. Penambahan senyawa hidrokoloid dapat menjadi solusi dari permasalahan ini. Penambahan hidrokoloid dapat berperan sebagai *binding agent* dalam produk *vegetable leather*, sehingga tidak mudah rusak dan robek (Ariesta, 2016; Rianse, 2017; Amiludin *et al.*, 2018). Berbeda dengan *vegetable leather*, pada produk *nori* tidak memerlukan tambahan *binding agent* karena telah terbuat dari *Porphyra sp.* yang telah memiliki porfirin yang sudah berperan sebagai *binding agent* (Bhatia *et al.*, 2010). Salah satu hidrokoloid yang berperan sebagai *binding agent* dalam pembuatan *vegetable leather* adalah karagenan.

Karagenan merupakan poligalaktan yang tersusun atas d-galaktosa-4-sulfat dan 2,6-anhidro-d-galaktosa yang dihubungkan dengan ikatan glikosidik  $\alpha$ -1,4 dan  $\beta$ -1,3 (CPKelco, 2001). Di dalam produk pangan, karagenan dapat berperan sebagai *stabilizer*, agen pengemulsi, agen pengental dan agen pembuat gel (Necas & Bartikova, 2013). Karagenan terbagi menjadi tiga jenis yaitu kappa, lamda dan iota karagenan (CPKelco, 2001). Dalam pembuatan *vegetable leather*, digunakan kappa karagenan karena dapat membentuk gel yang kuat dan kaku, berbeda dengan lamda karagenan yang tidak dapat membentuk gel

(CPKelco, 2001). Kemampuan membentuk gel ini yang dapat digunakan sebagai *binding agent*, karena dapat membentuk jaringan tiga dimensi (Rhein-Knudsen *et al.*, 2015)

Dalam penelitian ini, digunakan ekstrak kappa karagenan komersial sebagai *binding agent* yang telah diekstrak dari *Eucheuma cottonii*. *Spirulina sp.* tidak mengandung *binding agent*, oleh karena itu *Spirulina sp.* tidak dapat digunakan sebagai *binding agent* dalam penelitian ini. *Spirulina sp.* mengandung kandungan protein yang tinggi (Gutiérrez-salmeán *et al.*, 2015), sedangkan *Eucheuma sp.* mengandung kandungan karbohidrat yang tinggi. DGFA (*Dietary Guidelines for American*) (2005) menambahkan bahwa dari total kalori yang dibutuhkan oleh tubuh, karbohidrat menyumbang sekitar 40-60% dari total kalori oleh karena itu, karbohidrat sangat penting.

*Binding agent* yang dihasilkan dari *Eucheuma cottonii*, merupakan karagenan, yang terdiri dari 74% kappa-karagenan (Estevez *et al.*, 2004) dan karagenan tersebut telah terbukti menghasilkan gel yang kuat (CPKelco, 2001) sehingga, cocok diaplikasikan untuk produk *vegetable leather*. Selain itu, pemanfaatan rumput laut di Indonesia sangat kurang, hanya sekitar 25% sudah dimanfaatkan dan sebanyak 75% di ekspor (Erniati *et al.*, 2016). Dalam data FAO (2018) tertulis bahwa pada tahun 2015, produksi *Eucheuma cottonii* di Indonesia sangat tinggi, hingga mencapai 10.112.107 ton. Berdasarkan Tabel 1., telah banyak *vegetable leather* yang menggunakan karagenan yaitu *vegetable leather* daun katuk, *vegetable leather* cabai merah, *vegetable leather* daun kelor, *vegetable leather* selada air.

Rodiyanti *et al.* (2017) menambahkan bahwa tekstur yang diharapkan dari *vegetable leather* adalah plastis, mudah digulung dan tidak cepat patah. Pembuatan *vegetable leather* dengan menggunakan kappa karagenan tidak selamanya menghasilkan tekstur yang mudah digulung bahkan kaku dan mudah patah. Pernyataan ini diperkuat oleh CPKelco (2001) yang menyatakan bahwa gel yang terbentuk oleh kappa karagenan adalah kaku dan keras. Dalam pembuatan *seaweed leather* *Ulva lactuca* dengan penambahan *Eucheuma cottonii* 1:1, 1:2, 1:3, 1:4 yang diteliti oleh Sajida (2016) dihasilkan tekstur *seaweed leather* yang mudah patah dan tidak elastis.

Penambahan *plasticizer* yaitu gliserol, dapat dijadikan solusi dalam mengatasi masalah ini. *Plasticizer* dapat membuat *vegetable leather* semakin elastis karena dapat mengurangi

gaya intermolekuler antar ikatan polimer (Baldwin *et al.*, 2012). Apabila dibandingkan dengan sorbitol, gliserol memiliki efek *plasticizer* yang lebih tinggi (Otoni *et al.*, 2017) karena memiliki berat molekul yang lebih rendah yaitu 92,0928 g/mol, apabila dibandingkan dengan sorbitol, yaitu 182 g/mol (Sanyang *et al.*, 2016)

Berbagai parameter yang diteliti meliputi aspek fisik, kimia dan sensori. Aspek fisik yang diteliti yaitu *tensile strength*, *elongation to break*, ketebalan, *solubility*, warna. Aspek fisik yaitu *tensile strength* penting diteliti karena dapat menentukan resistensi *vegetable leather* terhadap goncangan pada saat transportasi (Tanaka *et al.*, 2001). Aspek % *elongation to break* dapat menghitung seberapa fleksibel *vegetable leather* yang dihasilkan ketika digulung (Riyadi *et al.*, 2016; Permatasari *et al.*, 2017). Aspek % *solubility* penting untuk diteliti, karena dapat menentukan kemudahan *vegetable leather* untuk hancur di dalam mulut (Arham *et al.*, 2016).

Aspek warna penting untuk diteliti karena dari aspek warna, konsumen dapat mengetahui terkait dengan kualitas *vegetable leather* dan melalui warna, dapat mempengaruhi akseptibilitas konsumen (Mouritsen, 2009; Farahnaky *et al.*, 2013; Iskandar, 2018). Ketebalan perlu diteliti karena, ketebalan mempengaruhi nilai *tensile strength* dan *elongation to break* (Arham *et al.*, 2016). selain itu, berdasarkan Rusli *et al.*, (2017) dikatakan bahwa ketebalan itu penting karena mempengaruhi resistensi *vegetable leather* pada saat transportasi, permeabilitas uap air *vegetable leather* serta *solubility vegetable leather*.

Uji kimia yaitu uji kadar air penting untuk diteliti, karena dapat menentukan umur simpan dari *vegetable leather* daun kemangi (Blahovec, 2007; Moharram & Youssef, 2015). Blahovec (2007) juga menambahkan bahwa kadar air dari *vegetable leather* daun kemangi, dapat mempengaruhi tekstur yang dapat mempengaruhi akseptibilitas konsumen (Iskandar, 2018). Berdasarkan Rianse (2017) kadar air juga dapat mempengaruhi kesegaran makanan tersebut. Uji kimia yaitu  $IC_{50}$  penting untuk diteliti karena  $IC_{50}$  dapat mengetahui tinggi dan rendahnya konsentrasi larutan yang dibuat dari produk dalam menangkal sebanyak 50% radikal bebas, yaitu DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). Antioksidan berkontribusi dalam mencegah kerusakan sel di dalam tubuh, sehingga penyakit degeneratif dapat dicegah (Ashadevi & Gotmare, 2015).

## 1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

- Bagaimana formulasi optimum untuk menghasilkan produk *vegetable leather* daun kemangi yang disukai oleh panelis?
- Bagaimana pengaruh penggunaan karagenan, kemangi dan gliserol terhadap kualitas fisik (*tensile strength, elongation to break, thickness, solubility, modulus young, hue, L\*, a\*, b\**) *vegetable leather* kemangi?
- Bagaimana pengaruh penggunaan karagenan, kemangi dan gliserol terhadap kualitas kimia (kadar air, IC<sub>50</sub>) dan kualitas sensori *sushi* (warna, tekstur, aroma, *flavor*, kenampakan, *overall*)?
- Apakah gliserol dapat mempengaruhi tekstur *vegetable leather* kemangi?

## 1.3. Tujuan Penelitian

- Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan formulasi optimum dari daun kemangi, tepung karagenan dan gliserol berdasarkan kualitas fisikokimia dan aspek sensori berdasarkan pengaplikasiannya di dalam produk *sushi* serta untuk membuktikan bahwa gliserol dapat memperbaiki tekstur *vegetable leather* kemangi.

## 1.4. Hipotesa

Hipotesa dalam penelitian ini adalah .

- Penambahan kemangi dapat mempengaruhi karakteristik fisikokimia yaitu menurunkan nilai *tensile strength*, meningkatkan nilai *elongation to break*, meningkatkan nilai ketebalan, menurunkan nilai *solubility*, menurunkan tingkat kecerahan warna, menurunkan IC<sub>50</sub>, menurunkan kadar air, meningkatkan skor hedonik aroma dan *flavorsushi*, meningkatkan skor tekstur *sushi*, meningkatkan skor warna *sushi*, meningkatkan skor kenampakan dan *overall sushi*.
- Penambahan gliserol dapat mempengaruhi karakteristik fisikokimia yaitu menurunkan nilai *tensile strength*, meningkatkan nilai *elongation to break*,



meningkatkan nilai *solubility*, meningkatkan ketebalan, menurunkan tingkat kecerahan warna, meningkatkan menurunkan  $IC_{50}$  meningkatkan skor hedonik aroma dan *flavor sushi*, meningkatkan skor tekstur *sushi*, meningkatkan skor warna *sushi*, meningkatkan skor kenampakan kenampakkan dan *overall sushi*.

- Penambahan karagenan dapat mempengaruhi karakteristik fisikokimia yaitu dapat meningkatkan nilai *tensile strength*, menurunkan nilai *elongation to break*, meningkatkan nilai ketebalan, menurunkan nilai kelarutan, menurunkan tingkat kecerahan warna, menurunkan  $IC_{50}$ , menurunkan kandungan air, meningkatkan skor hedonik aroma dan *flavor sushi*, meningkatkan skor tekstur *sushi*, meningkatkan skor warna dan kenampakkan *sushi*, meningkatkan skor *overall sushi*.
- Gliserol dapat memperbaiki tekstur *vegetable leather* kemangi.

